تأثير مستويات التسميد العضوي والرش بالجبرلين في بعض صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة *Fragaria X ananassa* Duch. بالترب الجبسية

سفيان صالح حسين الحنظل ناظم سالم غانم

nadhms@yahoo.com

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت

- البحث مستل من رسالة دبلوم عالي للباحث الاول.
- تاريخ استلام البحث 24/9/2020 وتاريخ قبوله 23/11/2020

المستخلص

تم إجراء تجربة حقلية في الحقول التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت خلال الموسم الزراعي 2018 – 2019، لدراسة تأثير إضافة أنواع من الأسمدة العضوية إلى التربة بمعدل 8 م^3.دونم$^{-1}$ وهي (عدم الإضافة و دواجن و أغنام)، والرش بحامض الجبرليك بثلاثة تراكيز (0 و 50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة *Fragaria X ananassa* Duch. المزروع بالترب الجبسية. صُمِّمَت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD كتجربة عامليه بعاملين هما إضافة الأسمدة العضوية والرش بحامض الجبرليك وبثلاث مكررات, أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة في جميع الصفات المدروسة، أما بالنسبة للرش بحامض الجبرليك فقد أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً في كلٍ من عدد الأوراق و مساحة الورقة الواحدة و طول النبات و عدد المدادات و طول الثمرة و الحاصل الكلي و نسبة السكريات الكلية و تركيز صبغة الإنثوسيانين في الثمار و مقدار فيتامين C في الثمار مقارنة بمعاملة المقارنة, وقد كان للتداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً إذ أعطت فيه معاملة التداخل بينَ إضافة السماد العضوي للدواجن إلى التربة مع الرش بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى القيم في عدد الأوراق إذ بلغَ 152.66 ورقة.نبات$^{-1}$ وأعطت معاملة التداخل بين إضافة السماد العضوي للأغنام إلى التربة مع الرش بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ تأثيراً معنوياً في صفة مساحة الورقة الواحدة بلغت 150.97 سم^2 مقارنة بمعاملة المقارنة.

الكلمات المفتاحية: الفراولة ، الاسمدة العضوية ، حامض الجبرليك .

Effect of Organic Fertilizer levels and Spraying by Gibberellic on growth and yield characterstics of Strawberry Plant *Fragaria X ananassa* Duch. in Gypsum Soil

Sufian Saleh Hussien Al – Handel Nadhim Salim Ghanim

Horticulture and Landscape Dep. / College of Agriculture / Tikrit University

- **Date of research received 24/9/2020 and accepted 23/11/2020**
- **Part of Higher Diploma dissertation for the first author .**

Abstract

The study was carried out in field of horticulture and landscape department / agriculture college / Tikrit university, in agricultural season 2018 – 2019, to study effect of organic fertilizer levels to the soil at a rate 8 m_3.donum^{-1} in three levels is: (control, poultry fertilizer and sheep fertilizer), and spray by Gibberellic acid GA3 in three concentration: (0, 50 and 100) mg.l^{-1} on some growth and yield characteristics of strawberry plant *Fragaria X ananassa* Duch. in Gypsum soil. The experiment was designed according to randomize complete block design (RCBD) as factorial experiment with two factors, organic fertilizers and spraying with gibberellic acid in three replicates. The results showed significantly differences in treatments at organic fertilizers levels in all study characters, as for spraying with Gibberellic acid the results showed significantly differences in treatments on (number of leaves, leaf area, plant hight, number of stolons, fruit length, total yield,

percentage of total sugar, concentration of anthosyanin in fruit, content of vitamin C) compared with control treatment, The interactions between the two factors of the experiment had a significant effect, treatment of the interference between adding fertilizer for poultry to the soil and spraying with gibberellic acid at a concentration of 100 mg. Liters^{-1} the highest values in the number of leaves 152.66 leaf.plant^{-1} and the treatment of the interference between adding fertilizer for sheep to the soil and spraying with gibberellic acid at a concentration of 100 mg. Liters^{-1} in the area of one leaf area reached 150.97 cm^2 compared to the comparison treatment.

المقدمة

الفراولة (الشليك) نبات عشبي معمّر، يُعدُّ منَ الفاكهةِ ذات الثمار الصغيرة المنتشرة على نطاقٍ واسع في العالم، إشتُقَّ إسم النبات العلمي *Fragaria X ananassa* Duch. منَ الكلمة اللاتينية Fragrans، ويُسمّى باللغة الانكليزية Strawberry وبالفرنسية Fraise وبالإيطالية Fragola والتي منها اشتُقَّت تسميتهُ في مصر بالفراولة، ويُسمّى في سوريا بالفريز أو توت الأرض، أمّا في تركيا فيُطلَق عليه Chillaik التي منها جاءَت تسميتهُ في العراق في بعض الأحيان بالشليك (إبراهيم، 1996). أشارت العديد منَ المصادر إلى أنَّ الموطن الأصلي للنبات هوَ أمريكا الشمالية (Otterbacher و Skirvin، 1978)، وتنتشرُ زراعته بينَ خطَّي عرض (28 – 60) شَمال خط الإستواء (Hancock، 1999). ينتمي نبات الفراولة إلى رتبة Rosales ، العائلة الوردية Rosaceae ، الجنس Fragaria وإلى النوع ananassa (السعيدي، 2000). تمتاز ثمار الفراولة بقيمتها الغذائية العالية ونكهتها الجيدة لاحتوائها على الكثير منَ المواد والعناصر الغذائية كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والمغنيسيوم والكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والنحاس والزنك بالإضافة إلى فيتامين C (USDA ، 2006). وتدخل الثمار في العديد منَ الصناعات الغذائية كصناعة المعجنات والمربيات والمثلجات (خفاجي، 2006). يُعدُّ استعمال الأسمدة العضوية منَ الطرق المهمَّة المتبعة لإمداد النبات بالمغذيات فضلاً عن أنها تزيد منْ خصوبة التربة وتُحسِّنُ منْ خواصها الفيزيائية والكيميائية (حسن وآخرون، 1990)، وثبتَ في الآونة الأخيرة أنَّ الأسمدة الكيميائية رغم كفائتها وتحسينها للإنتاج كماً ونوعاً إلا أنَّ لها تأثيراً ضاراً على صحة الإنسان، لذا فإنَّ التوجه الحديث هو تقليل استعمالها والعمل على إضافة أسمدةٍ ومركباتٍ عضويةٍ ليس لها تأثيراً ضاراً أو سلبياً على الإنسان والبيئة (Shehata وآخرون، 2011). درسَ العيثاوي والعلي (2015) دور الأسمدة العضوية في تحسين نموٍّ وحاصل نبات الفراولة صنف Ruby gem المزروع داخلَ البيت البلاستيكي، و وجَدا تفوق معاملة مخلفات الدواجن عندَ إضافتها بمعدل 50 طن.هكتار$^{-1}$ معنوياً إذ سُجِّلَ أعلى معدل لعدد الأوراق مقدارهُ 79.327 ورقة.نبات$^{-1}$ بينما سَجلتْ معاملة المقارنة والتي كانت بدون تسميد أقل معدل في عدد الأوراق وبلغت 42.993 ورقة.نبات$^{-1}$ ، كذلك تفوقت معاملة الدواجن 70 طن.هكتار$^{-1}$ معنوياً إذ أعطت أعلى معدل للمساحة الورقية للنبات وكانت 93.310 سم^2.نبات$^{-1}$، بينما بلغت معاملة المقارنة 48.200 سم^2.نبات$^{-1}$، وتفوقت معاملة إضافة مخلفات الدواجن إلى التربة بمعدل 40 طن.هكتار$^{-1}$ معنوياً، إذ أعطت أعلى معدل لعدد الثمار بلغ 77.537 ثمرة.نبات$^{-1}$، بينما بلغت معاملة المقارنة والتي كانت بدون إضافة 46.540 ثمرة.نبات$^{-1}$. أثبتت الدراسات أَنَّ منظمات النمو لها دوراً مهماً وفاعلاً في إكثارِ النباتات وزيادة الحاصل وتحسين نوعيته، إذ إنَّ معظم العمليات المهمة للمحاصيل البستنية يمكنُ تنظيمها بواسطة منظمات النمو النباتية (Malladi و Burns، 2007)، ومنها الجبرلينات التي تُعرَّفُ بأنَّها مجموعة منْ مركباتٍ كيميائية عضوية غير غذائية لها تأثيرات فعالة بايولوجياً (Taiz و Zeiger، 2006)، إذ يعملُ الجبرلين على تحفيز استطالة الساق في النباتات المتقزمة والنباتات ذات الأوراق المتقاربة (Hedden و Thomas، 2006) وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه استطالة وتوسيع الخلايا وزيادة كفاءة النبات في امتصاص المغذيات وبالتالي زيادة النمو (أبو زيد، 2000). في دراسةٍ قامَ بها Tariq وآخرون (2017) لمعرفة استجابة نباتات الفراولة للرش بخمسة مستويات منَ الجبرلين 0 و 50 و 75 و 100 و 150 ملغم.لتر$^{-1}$ أشار إلى تفوق التركيز 75 ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً في كلٍ من طول النبات إذ بلغَ 22.18 سم بينما بلغَت معاملة المقارنة التي كانت بدون رش 16.45 سم، الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ بلغَ 6.72 غم بينما بلغت معاملة المقارنة 5.99 غم، وأشارَ كذلكَ إلى تفوّقَ التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً في كلٍ من قطر الثمرة إذ بلغَ 2.97 سم بينما بلغَت معاملة المقارنة التي كانت بدون رش 2.60 سم، وزن الثمرة إذ بلغَ 17.03 غم بينما بلغَت معاملة المقارنة 12.78 غم. بيَّنَ Barwary و آخرون (2018) في دراستهم حولَ تأثير رش أربعة مستويات من الجبرلين GA3 وهي 0 و 100 و 200 و 300 ملغم.لتر$^{-1}$ في بعض صفات النمو والحاصل والنوعية لنبات الفراولة إلى حدوث زيادة معنوية في المعاملة بالجبرلين بالتركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$ إذ أعطى أعلى معدل في كلٍ منَ المساحة الورقية إذ بلغَ 23.97 سم^2.نبات$^{-1}$ بينما بلغت معاملة المقارنة التي كانت بدون رش 20.06 سم^2.نبات$^{-1}$، عدد الثمار إذ بلغَ 14.60 ثمرة.نبات$^{-1}$ ، بينما بلغت معاملة المقارنة 11.20 ثمرة.نبات$^{-1}$، بينما تفوقت المعاملة بالجبرلين بالتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً في الوزن الجاف للنبات إذ أعطى أعلى معدل بلغَ 20.45 غم.نبات$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغَ 16.08 غم.نبات$^{-1}$، وزن الثمرة إذ بلغَ 11.83 غم بينما أعطت معاملة المقارنة أقل معدل بلغَ 10.93 غم.

أهداف الدراسة

لأهمية عوامل الدراسة وقلة الدراسات على هذا المحصول في الترب الجبسية تم إجراء هذه التجربة لتحقيق الأهداف الآتية:

- معرفة مدى استجابة نبات الفراولة للتسميد بالأسمدة العضوية منْ مصادر مختلفةٍ وأثرهِ في صفات النمو الخضري والثمري وصفات الحاصل الكمية والنوعية.

- استعمال منظم النمو حامض الجبرليك رشاً على النبات وأثرهِ في صفات النمو الخضري والثمري وصفات الحاصل الكمية والنوعية.
- معرفة تأثير التداخل بينَ التسميد العضوي والرش بحامض الجبرليك في استجابة النبات للزراعة في التربة الجبسية.

المواد وطرائق العمل

نُفِّذَت التجربة في الحقول التابعة لمحطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت في الموسم الزراعي 2018 - 2019. على نبات الفراولة صنف Ruby gem الجيل الأول F_1 المكثَّرة نسيجياً والتي جُهِّزَت في أطباق زراعية بلاستيكية من قبل شركة جنة النخيل للزراعة النسيجية المحدودة الواقعة في بغداد. تم إعداد الحقل في تربة جبسية، إذ تـمَّ تنظيف الحقل من الحشائش والأدغال وحُرِثَت الأرض حراثة جيدة متعامدة ثم تـمَّ تنعيمها وتسويتها، بعدها قُسِّمَت الأرض إلى ثلاثة قطاعات (مكررات) بشكل مروز، يحتوي كل مكرر على 9 وحدات تجريبية، طول الوحدة التجريبية 230 سم وعرض 70 سم وكل وحدة تجريبية تحتوي على 7 نباتات بينَ كل نبات وآخر 30 سم وتمَّ تغطية المروز بالنايلون الأبيض، والمسافة التي تفصل الوحدات التجريبية عن بعضِها 75 سم وأُضيفت الأسمدة العضوية لها حسب الخطة، وتمَّ نصب منظومة الري بالتنقيط وسُقيت الوحدات التجريبية قبلَ يومين منَ الزراعة لغرض تهيئة تربة الحقل لغرس الشتلات وغُطِّيَت كاملةً بغطاء بلاستيكي أسود Mulch soil، تمَّت عملية الشتل لجميع الشتلات في يومٍ واحد بتاريخ 2018/11/20 في الصباح الباكر وبعد الانتهاء منْ عملية الشتل تمَّ سقي جميع الشتلات، وأُجريت عملية العزق والتعشيب اليدوية كلما دعت الحاجة لذلك، وتمَّ إزالة الأزهار والمدَّادات التي ظهرت مبكراً واستمرت الإزالة لمدة شهر بعد الزراعة وذلك لتشجيع النمو الخضري والجذري واعتُمِدَ الحاصل الربيعي لقياسات التجربة. صُمِّمَت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD ، و تضمّنَت دراسة عاملين وكل عامل بثلاث مستويات، وثلاث مكررات، عدد المعاملات : $3 \times 3 = 9$ ، تُكَرَّر كل معاملة 3 مرات وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية 27 وحدة تجريبية وبواقع 7 شتلات للوحدة التجريبية الواحدة، أي يكون عدد النباتات 189 نبات.

العامل الأول: إضافة الأسمدة العضوية (Organic fertilizers) :

تمَّ إضافة الأسمدة العضوية المتحللة (دواجن و أغنام) إلى التربة قبلَ الزراعة بمعدل 8 م^3.دونم$^{-1}$ وقُسِّمَت على الوحدات التجريبية بواقع 5.5 كغم لكل وحدة تجريبية والتي كانت مساحتها 1.61 م^2 وذلك بفتح المروز منَ الوسط ووضع السماد فيه، بلغَ عرض المرز 40 سم وتمَّ دفن المرز بنفس التربة وتسويته بعد وضع السماد داخله، ورُمِزَ للمعاملات كما يأتي: F_1 : بدون إضافة، F_2 : إضافة مخلفات الدواجن المُتحللة، F_3 : إضافة مخلفات الأغنام المُتحللة.

العامل الثاني: الرش بمنظم النمو حامض الجبرليك (Gibberellic acid) :

تـمَّ رش حامض الجبرليك GA_3 على دفعتين، الأولى بعد الزراعة بشهر واحد، والثانية بعد الرشة الأولى بإسبوعين وتمَّت المعاملة في الصباح الباكر، وكانت التراكيز والإضافات كما يأتي: G_1 : بدون رش، G_2 : الرش بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$، G_3 : الرش بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل :

الصفة	القراءات	الوحدة
الإيصالية الكهربائية (EC)	2.46	ds.m^{-1}
درجة التفاعل (pH)	7.14	
المادة العضوية (O.M)	1.06	g.kg^{-1}
الكلس (CaCo3)	185	
الجبس (CaSo4)	110	
النتروجين الجاهز (N)	52	mg.kg^{-1}
الفسفور الجاهز (P)	6.3	
البوتاسيوم الجاهز (K)	104	
تصنيف التربة على مستوى المجموعة العظمى		
الرمل	560	g.kg^{-1}
الغرين	270	
الطين	170	
النسجة	رملية طينية مزيجية	

***تم إجراء تحليل تربة الحقل في مختبر قسم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة / جامعة تكريت.**

الصفات المدروسة

1- عدد الأوراق.نبات$^{-1}$:
تـمَّ حساب عـدد الأوراق لكـل نبات مـنَ النباتات الأربعة المعلمة فـي الوحدة التجريبية عـند انتهاء موسم التجربة واستُخرِجَ المعدل.

2- مساحة الورقة الواحدة (سم^2):
تـمَّ حساب مساحة الورقة عـندَ انتهاء موسم التجربة إذ أُخِذَت أربعة أوراق مـنْ كـل وحدة تجريبية واستُخرِجَت مساحتها واستُخرِجَ المعدل، وتـمَّ قياس مساحة الورقة وفق طريقة Saieed (1990) إذ تـمَّ تصوير ورقة النبات بواسطة جهاز الاستنساخ بالشكل والمساحة الحقيقتين ومـنْ ثـمَّ تـمَّ وزن ورقة الاستنساخ كاملةً ثـمَّ قُطِّعَت أشكال أوراق النباتات المُستنسخة على ورقة الاستنساخ ووُزِّنَت بالميزان الحساس، وبما أنَّ أبعاد ورقة الاستنساخ A4 معلومة القياس طول 29.7 سم، وعرض 21 سم فعليهِ تـمَّ حساب المساحة الحقيقية لأوراق النباتات من خلال النسبة والتناسب حسب القانون الآتي:

$$\frac{\text{وزن ورقة A4}}{\text{مساحة ورقة A4}} = \frac{\text{وزن ورقة النبات المستنسخة}}{\text{مساحة ورقة النبات}}$$

3- طول النبات (سم) :
تـمَّ قياس طول النبات ابتداءً مـنْ سطح التربة حتـى قمَّة النبات بوساطة شريط القياس.

4- عدد المدادات.نبات$^{-1}$:
تـمَّ أخـذ عـدد المدادات في نهاية التجربة 2019/6/1 .

5- النسبة المئوية للمادة الجافة (%) :
تـمَّ أخذ فرع بما يحتويه مـنْ أوراق وتـمَّ وزنهُ ومـن ثمَّ وضِعَت في فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 70°م لحين ثبـات الوزن (الصحاف، 1989) ثـمَّ وُزِّنَت وحُسِبَت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة في النبات} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

6- عدد الثمار (ثمرة.نبات$^{-1}$) :
تـمَّ حساب عـدد الثمار من بداية الجني وحـتى نهاية موسم التجربة وحسب المعدل.

7- طول الثمرة (ملم) :
تـمَّ أخذ طول أربعة ثمار مـنْ كـل وحدة تجريبية بوساطة القدمة (Vernia) ومـنْ ثـمَّ تـمَّ جمعها واستُخرِجَ المعدل.

8- قطر الثمرة (ملم) :
تـمَّ أخذ قطر أربعة ثمار مـنْ كـل وحدة تجريبية بوساطة القدمة (Vernia) ومـنْ ثـمَّ تـمَّ جمعها واستُخرِجَ المعدل.

9- وزن الثمرة (غم) :
تـمَّ أخذ وزن ثمار أربعة نباتات مـنْ كـل وحدة تجريبية باستعمال الميزان الحساس ومـنْ ثـمَّ تـمَّ جمعها واستُخرِجَ المعدل.

10- الحاصل الكلي (طن.هكتار$^{-1}$) :
تـمَّ حساب الحاصل الكلي حسب القانون الآتي:

$$\text{الحاصل الكلي} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}} \times 10000$$

11- نسبة السُّكريات الكلية (%) :

تـمَّ قياس نسبة السُّكريات فـي الثمار كمـا جاءَ فـي Joslyn (1970)، وبالخطوات الآتية :

1- أخـذ عينة عشوائية مـنَ الثّمار للمعاملات وهرسها .
2- أخـذ 2 غم مـنَ الثّمار المهروسة ، وإضافة 80 مل مـنْ الكحول الأثيلي تركيز 80 % .
3- وضع المزيج فـي حمام مائـي بدرجة حرارة 60 °م لمدة 30 دقيقة .
4- إدخال المزيج فـي جهاز الطرد المركزي لمـدة 15 دقيقة، ثُمَّ إجراء الاستخلاص للمحلول الرائق وجـمع المحلول.
5- -إكمال حجـم المحلول إلـى 25 مـل بإضافة حامض البيركلوريـك.
6- يُؤخَـذ 1 مـل مـنَ المحلول السابق، ويُضاف إليه 1 مـل فينول 5% ، و 5 مـل مـنْ حامض الكبريتيك, يُلاحَظ ظهور لـون بنـي.
7- يُقاس الإمتصاص الضوئـي للنماذج بجهاز المطيـاف الضوئي عـندَ طول موجي 490 nm بجهاز UV – VIS Spectrophotometer موديـل D 80 .
8- حُضِّرَ محلول قياسي مـنْ تراكيز معلومة مـنْ سُكَّر الكلوكوز، وتـمَّ رسم المُنحنى القياسي.

9- سُقِّطَت قراءات الإمتصاص الضوئي، على المُنحنى القياسي لاستخراج تركيز السُّكر في العينة.

$$\text{نسبة السكريات الكلية (\%)} = \frac{\text{التركيز من المنحنى القياسي x التخفيف}}{\text{حجم العصير المأخوذ للتحليل x 10000}}$$

12- تركيز صبغة الإنثوسيانين في الثمار (ملغم .100 غم ثمار$^{-1}$) :

قُدِّرَ تركيز صبغة الإنثوسيانين في الثّمار حسب الطريقة الموصوفة (Ranganna، 1977)، إذ تمَّ أخذ 10 مل منْ عصير الثمار أُضيفَ اليها 10 مل منْ خليط الكحول المثيلي 85 % والمحمَّض بحامض Hcl عيارية 1.5 وتمَّ الترشيح بعدَ ذلك وكُمِّلَ الحجم إلى 100 مل بالخليط المحمَّض ومنْ ثمَّ تمَّت قراءتهُ على طول موجي 520 nm .

$$\text{الإنثوسيانين (ملغم/100مل عصير)} = \frac{\text{قراءة الجهاز} \times \text{حجم المحلول الكلي}}{\text{حجم العينة} \times 98.2} \times \text{التخفيف} \times 10$$

13- مقدار فيتامين C في الثمار(ملغم.100 مل عصير$^{-1}$):

قُدِّرَت كمية فيتامين C (ملغم.100 مل عصير$^{-1}$) باستخدام محلول حامض الميتافسفوريك 3 % كمحلول حافظ والتسحيح معَ صبغة Dchlorophenol indo phenol-2,6 لأن حامض الإسكوربيك وحدهُ قادر على اختزال هذه الصبغة فتتحول منَ اللون الأزرق في الوسطِ القاعدي إلى اللون الوردي في الوسط الحامضي (Bajracharya، 1998).

التحليل الاحصائي

تمَّ التحليل الإحصائي للنتائج بعدَ الانتهاء من استخراج قياسات الصفات المدروسة حسب التصميم المستخدم في التجربة باستعمال الحاسوب الإلكتروني وباستعمال برنامج SAS (2001) وقورنت المتوسطات وفق اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 5% (المحمدي والمحمدي، 2012).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) إنَّ إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة بمعدل 8 م^3.دونم$^{-1}$ كانَ لهُ تأثيراً معنوياً في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة، إذ تفوقت معاملتي إضافة سماد الدواجن والأغنام معنوياً في كلٍ من مساحة الورقة الواحدة إذ بلغَت 123.88، 120.72 سم^2 على التوالي، طول النبات إذ بلغَ 29.38، 28.05 سم على التوالي، عدد الثمار إذ بلغَ 26.41، 26.50 ثمرة.نبات$^{-1}$ على التوالي، وزن الثمرة إذ بلغَ 14.94، 17.20 غم على التوالي، الحاصل الكلي بلغَ 4.12، 3.10 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي ومقدار فيتامين C في الثمار بلغَ 42.83، 42.56 ملغم.100 مل عصير$^{-1}$ على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة. بينت النتائج أيضاً تفوق معاملة إضافة سماد الدواجن إلى التربة في كلٍ من عدد الأوراق إذ بلغَ 123.88 ورقة.نبات$^{-1}$، نسبة السكريات الكلية إذ بلغَ 3.80% وتركيز صبغة الإنثوسيانين في الثمار إذ بلغَ 18.98 ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة، وكان لإضافة سماد الأغنام إلى التربة تأثيراً معنوياً في كلٍ من النسبة المئوية للمادة الجافة إذ بلغت 25.76%، طول الثمرة إذ بلغَ 44.03 ملم، قطر الثمرة بلغَ 31.24 ملم مقارنةً بمعاملة المقارنة. بينما لم يكن هناكَ أي تأثيرٍ معنويٍ إضافة الأسمدة العضوية على عدد المدادات. إنَّ السَّبب الرئيسي في الزيادة الحاصلة في صفات النمو والحاصل آنفة الذِّكر عندَ إضافة الأسمدة العضوية قد يعود إلى الدور الذي تؤديهِ هذهِ الأسمدة كونها مصدراً جيداً للعناصر الغذائية سواءً كانت الصغرى منها أو الكبرى فضلاً عن دورها في زيادة جاهزية هذهِ العناصر في التربة (Ogendo وآخرون، 2008)، كذلك فإنَّ المادة العضوية تعمل على تحسين الصفات الكيميائية والحيوية والفيزيائية للتربة المضافة إليها مِنْ خلال دورها الفاعل في تحلُّلِ المركبات العضوية وتحرير بعض مِنَ الأحماض العضوية مثل حامض الهيوميك وحامض الفولفيك التي لها تأثير فعال في زيادة نمو النبات (Okur وآخرون، 2006 و Dikinya وMufwanzala، 2010)، وإنَّ هذهِ الزيادة الحاصلة في عدد الأوراق ومساحة الورقة يتبِعَهُ زيادة في نتائج التمثيل الكاربوني وتجمُّع نواتج هذهِ العملية والتي تشمل الكاربوهيدرات والبروتينات في الأجزاءِ النباتية الخازنة وزيادة نسبةِ العناصر الغذائية في الأوراق ومِنْ ثمَّ زيادة الوزن الجاف للنبات وهذا كلُّهُ ينعكس إيجاباً على زيادة الحاصل مِنْ خلال زيادة معدل عدد الثمار ومعدل طول وقطر ووزن الثمرة والحاصل الكلي (Neeraja وآخرون، 2005).

جدول (2) : تأثير إضافة الأسمدة العضوية في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة *Fragaria X ananassa* Duch. .

الصفات / مستويات السماد العضوي	عدد الاوراق ورقة.نبات$^{-1}$	مساحة الورقة الواحدة سم^2	طول النبات سم	عدد المدادات مداد.نبات$^{-1}$	% للمادة الجافة	عدد الثمار ثمرة.نبات$^{-1}$	طول الثمرة ملم	قطر الثمرة ملم	وزن الثمرة غم	الحاصل الكلي طن.هكتار$^{-1}$	% السكريات الكلية	تركيز صبغة الانثوسيانين في الثمار ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$	مقدار فيتامين C في الثمار ملغم.100 مل عصير$^{-1}$
F_1	72.22 c	103.41 b	24.83 b	12.72 a	22.50 b	11.16 b	38.80 b	24.62 c	11.34 b	1.63 b	3.41 c	16.48 c	39.79 b
F_2	123.88 a	123.88 a	29.38 a	14.02 a	23.30 ab	26.41 a	41.52 ab	28.57 b	14.94 a	4.12 a	3.80 a	18.98 a	42.83 a
F_3	116.33 b	120.72 a	28.05 a	16.41 a	25.76 a	26.50 a	44.03 a	31.24 a	17.20 a	3.10 a	3.64 b	18.01 b	42.56 a

*المتوسطات التي تشترك بالاحرف نفسها لا توجد فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

يبين الجدول (3) تأثير الرش بحامض الجبرليك معنوياً في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة، اذ أدى الرش بالجبرلين بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ إلى وجود فروق معنوية في كلٍ من عدد الأوراق ومساحة الورقة الواحدة وطول النبات وعدد المدادات ونسبة السكريات الكلية وتركيز صبغة الإنثوسيانين في الثمار ومقدار فيتامين C في الثمار إذ بلغَ 132.22 ورقة.نبات$^{-1}$، 145.60 سم^2، 33.27 سم، 24.94 مداد.نبات$^{-1}$، 4.09 %، 18.09 ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$، 43.69 ملغم.100 مل عصير$^{-1}$ على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة، وتفوقت معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ في طول الثمرة إذ بلغَ 44.61 ملم، بينما لم تُظهر النتائج أي تأثيرات معنوية لمعاملات الرش بالجبرلين في صفات النسبة المئوية للمادة الجافة وعدد الثمار وقطر ووزن الثمرة والحاصل الكلي. وقد تُعزى هذهِ الزيادة الحاصلة في صفات النمو إلى دور حامض الجبرليك في زيادة حجم واتساع خلايا النبات مِنْ خلال دورهِ في زيادة مطاطية وليونةِ جدران الخلايا وزيادةِ توسُّعِها (Adams، وآخرون، 1975). إنَّ لحامض الجبرليك دوراً في انقسام الخلايا وزيادةِ امتصاصِها للماء وبالتالي زيادة حجمِها مِنْ خلال زيادة محتواها البروتوبلازمي الذي ينعكس على المساحة السطحية للنبات وأنسجتهِ وحجمه (Byers وآخرون، 1990). كذلكَ فإنَّ لحامض الجبرليك تأثيراً مُنشطاً على البراعم في طور السكون، إذ تُؤدي معاملة النبات بحامض الجبرليك إلى إخراج البراعم مِنْ طور السكون المانع لنموها وتعويض الإحتياجات الحرارية المنخفضة (Chilling requirement) اللازمة لخروج البراعم من طور السكون، كذلكَ فإنَّ حامض الجبرليك يُؤدي إلى تنشيط الإنقسام الخلوي في المرستيمات القمية أو في المرستيمات تحت القمية (صالح، 1991)

جدول (3) : تأثير الرش بحامض الجبرليك في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة *Fragaria X ananassa* Duch. .

الصفات / تركيز الجبرلين ملغم.لتر$^{-1}$	عدد الاوراق ورقة.نبات$^{-1}$	مساحة الورقة الواحدة سم^2	طول النبات سم	عدد المدادات مداد.نبات$^{-1}$	% للمادة الجافة	عدد الثمار ثمرة.نبات$^{-1}$	طول الثمرة ملم	قطر الثمرة ملم	وزن الثمرة غم	الحاصل الكلي طن.هكتار$^{-1}$	% السكريات الكلية	تركيز صبغة الانثوسيانين في الثمار ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$	مقدار فيتامين C في الثمار ملغم.100 مل عصير$^{-1}$
G_1	70.22 c	87.46 c	22.72 c	4.75 c	23.36 a	34.41 a	40.47 b	31.75 a	19.23 a	4.49 a	3.34 c	17.37 c	39.82 c
G_2	110.00 b	114.94 b	26.27 b	13.47 b	23.72 a	20.66 b	44.61 a	29.23 b	14.93 b	3.56 a	3.42 b	18.01 b	41.68 b
G_3	132.22 a	145.60 a	33.27 a	24.94 a	24.50 a	9.00 c	39.28 c	23.45 c	9.32 c	0.81 b	4.09 a	18.09 a	43.69 a

*المتوسطات التي تشترك بالاحرف نفسها لا توجد فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

يبين جدول (4) تاثير معاملات التداخل الثنائية بين إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة والرش بالجبرلين على نبات الفراولة، إذ أظهرت النتائج عدم وجود فروقاً معنويةً بين معاملات التداخل الثنائية في النسبة المئوية للمادة الجافة. بينما تفوقت معنوياً معاملة

التداخل بين إضافة السماد العضوي للدواجن بدون الرش بالجبرلين في عدد الثمار والحاصل الكلي إذ بلغتا 46.25 ثمرة.نبات$^{-1}$، 6.86 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة، وتفوقت معنوياً معاملة التداخل بينَ إضافة السماد العضوي للدواجن والرش بالجبرلين بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة تركيز صبغة الإنثوسيانين في الثمار إذ بلغَ 19.18 ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة، وتفوقت معاملة التداخل الثنائية بين إضافة السماد العضوي للدواجن والرش بالجبرلين بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ في كلٍ من عدد الأوراق وطول النبات ونسبة السكريات الكلية ومقدار فيتامين C في الثمارإذ بلغَ 152.66 ورقة.نبات$^{-1}$، 33.33 سم، 4.29 %، 44.38 ملغم.100 مل عصير$^{-1}$ على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة، بينما تفوقت معنوياً معاملة التداخل بين إضافة السماد العضوي للأغنام بدون الرش بالجبرلين في كلٍ من طول وقطر ووزن الثمرة إذ بلغَ 46.92 ملم، 36.53 ملم، 23.65 غم على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة، وتفوقت معنوياً معاملة التداخل بينَ إضافة السماد العضوي للأغنام والرش بالجبرلين بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ في صفتي مساحة الورقة الواحدة وعدد المدادات إذ بلغتا 150.97 سم^2، 25.50 مداد.نبات$^{-1}$ على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة.

جدول (4) : تأثير التداخل بين إضافة الأسمدة العضوية والرش بحامض الجبرليك في صفات النمو والحاصل لنبات الفراولة *Fragaria X ananassa* Duch. .

الصفات / تركيز الجبرلين ملغم.لتر$^{-1}$	عدد الاوراق ورقة.نبات$^{-1}$	مساحة الورقة الواحدة سم^2	طول النبات سم	عدد المدادات مداد.نبات$^{-1}$	% للمادة الجافة	عدد الثمار ثمرة.نبات$^{-1}$	طول الثمرة ملم	قطر الثمرة ملم	وزن الثمرة غم	الحاصل الكلي طن.هكتار$^{-1}$	% السكريات الكلية	تركيز صبغة الانثوسيانين في الثمار ملغم.100 غم ثمار$^{-1}$	مقدار فيتامين C في الثمار ملغم.100 مل عصير$^{-1}$
F1G1	31.33 e	57.39 e	19.00 e	1.83 d	22.86 a	12.08 de	31.90 d	23.35 d	11.86 d	1.83 d	3.17 g	16.09 g	37.24 e
$F1G_2$	87.00 d	109.31 cd	22.33 d	11.00 bc	21.48 a	15.58 cd	44.55 abc	27.39 c	13.03 cd	2.18 cd	3.24 g	16.83 e	39.70 d
$F1G_3$	98.33 c	143.54 ab	33.16 a	25.33 a	23.18 a	5.83 e	39.94 bc	23.12 d	9.12 d	0.88 d	3.81 c	16.54 f	42.43 bc
F2G1	96.33 c	115.50 c	25.33 cd	2.83 cd	21.55 a	46.25 a	42.59 abc	35.39 ab	22.19 ab	6.86 a	3.52 e	18.89 b	41.11 cd
F2G2	122.66 b	113.84 c	29.50 b	15.25 b	24.42 a	20.50 bc	43.07 abc	27.80 c	13.80 cd	4.55 b	3.60 d	19.18 a	43.02 ab
F2G3	152.66 a	142.31 ab	33.33 a	24.00 a	23.94 a	12.50 de	38.92 c	22.52 d	8.84 d	0.97 d	4.29 a	18.87 b	44.38 a
F3G1	83.00 d	89.50 d	23.83 cd	9.58 cd	25.67 a	44.91 a	46.92 a	36.53 a	23.65 a	4.77 b	3.35 f	17.15 d	41.11 cd
F3G2	120.33 b	121.68 bc	27.00 bc	14.16 b	25.25 a	25.91 b	46.21 ab	32.50 b	17.96 bc	3.95 bc	3.41 f	18.03 c	42.32 bc
F3G3	145.66 a	150.97 a	33.33 a	25.50 a	26.37 a	8.66 de	38.97 c	24.71 cd	10.01 d	0.59 d	4.16 b	18.86 b	44.27 a

*المتوسطات التي تشترك بالاحرف نفسها لا توجد فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

أنَّ الزيادة في عدد الأوراق ومساحة الورقة التي تظهرها نتائج الجدولين (2 و 3) يساعد على بناء وتطور مجموع جذري كبير وهذا يُساعد في امتصاص العناصر الضرورية الأخرى مثل N ،P ،K (Jasso-Chaverria وآخرون, 2005). وإن هذه الزيادة الحاصلة في مساحة الورقة وعدد الأوراق والناتجة عن إضافة الأسمدة العضوية تعملُ على زيادة محتواها مِنَ الكلوروفيل والذي ينعكسُ إيجاباً على زيادة معدل التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة كمية الكاربوهيدرات المصنعَّة والتي تنتقلُ بدورها إلى الثمار وتُخزن فيها والتي تعملُ على تحسين صفات الثمار النوعية (Shaheen وآخرون، 2014). وقد يعودُ ذلكَ إلى التأثير المباشر وغير المباشر للمركبات العضويةِ التي تنتج منْ تحلل المادة العضوية المشابهة للتأثير الهرموني والإنزيمي (Reganold وآخرون، 2010). كذلك فإنَّ الجبرلين يعمل على استطالة الساق وارتفاع النبات عن طريق عمليتين، الأولى متمثّلة في الإنقسام الخلوي، والثانية في استطالة خلايا الأنسجة النباتية، إذ إنَّ الخلية الأم يحدث فيها إنقسام والتي تُعطي بدورها العديد مِنَ الخلايا الجديدة التي تكبر أحجامها ثمَّ تنقسم هيَ الأُخرى مؤديةً في النهاية إلى استطالةِ النمو ثمَّ زيادةِ المجموع الخضري (أبو زيد، 2000).

المصادر

- **إبراهيم، عاطف محمد. 1996.** الفراولة وزراعتها ورعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف. الطبعة الأولى. مصر.
- **أبو زيد، الشحات نصر. 2000.** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. الطبعة الثانية. مصر.
- **السعيدي، إبراهيم حسن. 2000.** إنتاج الثمار الصغيرة. الجزء الثاني. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.
- **الصحاف، فاضل حسين. 1989.** تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.
- **العيثاوي، ميسر سعدون و حميد حمدان العلي. 2015.** دور الأسمدة الحيوانية والكيميائية في تحسين نمو وحاصل الفراولة (Strawberry) Fragaria x ananassa Duch. صنف Ruby gem المزروع داخل البيت البلاستيكي. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 284-277 :13(2) .
- **المحمدي، شاكر مصلح وفاضل مصلح المحمدي. 2012.** الإحصاء وتصميم التجارب. دار أسامة للنشر والتوزيع – عمان – الأردن.
- **حسن، نوري عبد القادر، حسين يوسف الدليمي و لطفي العيثاوي. 1990.** خصوبة التربة والأسمدة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- **خفاجي، يحيى. 2006.** الفراولة الذهب الأحمر في القرن الجديد. أيرك للنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. مصر.
- **صالح، مصلح محمد سعيد. 1991.** فسيولوجيا منظمات النمو النباتية. الطبعة الأولى. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة صلاح الدين. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- **Adams , P. A., M. J. , Montague., M. Tepfer , D. L. , Ryle H. , L. Kume and P. B. Kuafmen. 1975.** Effect of gibberllic acid on the plasticity and elasticity of aven stem segments . Plant Physoil. 56 (6) : 757-760 .
- **Bajracharya, D.1998.** Experiment in plant physiology : a laborayory manual. New Delhi: Narusa publishing House.
- **Barwary, N. I. , Nabi, H. S. and Atrushy, S. M. 2018.** Effect of Foliar Application of GA3 and Zinc on Growth, Yield and Quality of Strawberry (Fragaria x ananassaDuch) Tioga cv.Kufa Journal For Agricultural Sciences 10 (3) : 1-15.
- **Byers, R. E., Carbaugh, D. H., and Presley, C. N. 1990.**Stayman'fruit cracking as affected by surfactants, plant growth regulators, and other chemicals. Journal of the American Society for Horticultural Science, 115(3), 405-411.
- **Dikinya, O., and Mufwanzala, N. 2010.** Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates. Journal of Soil Science and Environmental Management, 1(3), 46-54.
- **Hancock, J. T. 1999.** Strawberry crop production in Horticulture. CABI publishing. Wallingford. UK.
- **Hedden, Peter and Stephen G. Thomas. 2006.** Plant Hormone signalin. Printed and bound in India by Replika press Prt. Ltd, Kundli.
- **Jasso-Chaverria, C., Hochmuth, G. J., Hochmuth, R. C., and Sargent, S. A. 2005 .** Fruit yield, size, and color responses of two greenhouse cucumber types to nitrogen fertilization in perlite soilless culture. Hort. Technology, 15(3), 565-571.
- **Joslyn, M.A. 1970.** Method in Food Analysis physical, Chemical and Instrumental Method of Analysis .2nd ed. Academic Press New York and London.
- **Malladi, A., and Burns, J. K. 2007.** Communication by plant growth regulators in roots and shoots of horticultural crops. Hort. Science, 42(5), 1113-1117.
- **Neeraja, G., and Reddy, I. P. 2005.** Effect of growth promoters on growth and yield of tomato cv. Marutham.

- **Ogendo, R. O., Isutsa, D. K., and Sigunga, D. O. 2008.** Interaction of farmyard manure and plant population density effects on soil characteristics and productivity of mulched strawberry in a tropical climate. African Journal of Horticultural Science, 1.
- **Okur, N., Göçmez, S., and Tüzel, Y. 2006.** Effect of organic manure application and solarization on soil microbial biomass and enzyme activities under greenhouse conditions. Biological agriculture and horticulture, 23(3), 305-320.
- **Otterbacher, A. G., and Skirvin, R. M. 1978.** Derivation of the binomial Fragaria X ananassa for the cultivated strawberry [Nomenclature]. HortScience.
- **Ranganna, S. 1977.** Manual of analysis of fruit and vegetable products.
- **Reganold, J. P., Andrews, P. K., Reeve, J. R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C. W., Alldredge, J. R., ... and Zhou, J. 2010.** Fruit and soil quality of organic and conventional strawberry agroecosystems. PloS one, 5(9), e12346.
- **Saieed, N.T. 1990.** Studies of variation in primary productivity morphology in relation to elective improvement of broad-leaved tree species. Ph.D. Thesis. National Univ. Ireland .
- **SAS.2001.** SAS/ STAT U sers Guide for personal computers , SAS , Institute Inc , cary , N. C. USA.
- **Shaheen, A.M., Fatma ARizk and Noha Abdel –Rahman. 2014.** Growth, tuber Yield and its nutritional value of Potatoes as affected by cattle, chicken.
- **Shehata, S. A., Gharib, A. A., El-Mogy, M. M., Gawad, A. K. F., and Shalaby, E. A. 2011.** Influence of compost, amino and humic acids on the growth, yield and chemical parameters of strawberries. Journal of Medicinal Plants Research, 5(11), 2304-2308.
- **Taiz, L. and Zeiger E. 2006.** Plant physiology. 4th ed. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland Massachuetts.
- **Tariq, M. S., Asghari B. and Khalid M. Q. 2017.** Response of Strawberry (Fragaria ananassa) cv. Chandler to Different Doses of Gibberellic Acid. Science, Technology and Development 36 (2): 91-97.
- **USDA. 2006.** National Nutrient database for standard.